

Searching PAJ

1/1 ページ

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-252505

(43)Date of publication of application : 10.11.1986

(51)Int.Cl.

G02B 6/06  
G03B 37/012  
G03B 37/028

(21)Application number : 60-093580

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 02.05.1985

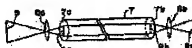
(72)Inventor : MATSUDA HIROO

## (54) IMAGE FIBER AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To set a direction of an emitted surface image of an image fiber to an optional direction by giving a torsion in the longitudinal direction, in a state that a mutual position relation of each core in a section has been kept constant.

CONSTITUTION: Many pieces of cores 4 are placed by keeping a prescribed mutual position relation through a clad 5, extending over the overall length of an image fiber, a sectional shape covered with a jacket 6 is kept, and also the core 4 has a structure which has been twisted at a prescribed pitch P in the longitudinal direction. Since the core 4 is twisted at the pitch P, an emitted image 9b takes the same direction at every pitch P, and an output of a desired direction of the emitted image can be obtained at an interval of the pitch P. Therefore, when the image fiber is cut by leaving an adjusting allowance at one pitch P from a prescribed length, a place where an incident image 9a of an observed object on the objective end face of the image fiber and the emitted image 9b on an eyepiece end face 7b of the image fiber always become the same direction in one part is obtained. In this way, the direction of the emitted image against the incident image can be adjusted very easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑩ 公開特許公報(A) 昭61-252505

⑩ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑩ 公開 昭和61年(1986)11月10日

G 02 B 6/06

A-7035-2H

C 03 B 37/012

8216-4G

G 02 B 37/028

8216-4G

G 02 B 5/06

C-7035-2H

審査請求 未請求 発明の数 3 (全5頁)

⑩ 発明の名称 イメージファイバ及びその製造方法

⑩ 特 願 昭60-93580

⑩ 出 願 昭60(1985)5月2日

⑩ 発 明 者 松 田 裕 男 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

⑩ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

⑩ 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

## 明 細 書

るイメージファイバの製造方法。

## 1. 発明の名称

## 3. 発明の詳述を説明

イメージファイバ及びその製造方法

&lt;産業上の利用分野&gt;

## 2. 特許請求の範囲

本発明は画像伝送用イメージファイバ及びその製造方法に係わる。

- (1) 多数本のコアをもつイメージファイバにおいて、断面内における各コアの相互位置関係を一定の状態に保ち、かつ長手方向にねじりを与えたことを特徴とするイメージファイバ。
- (2) コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ稠密に配列して、加熱溶融一体化したイメージファイバ母材を導引炉で加熱溶融し、長手方向にねじりをかけながら導引することを特徴とするイメージファイバの製造方法。

&lt;従来の技術&gt;

- (3) コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ稠密に配列して、加熱溶融一体化したイメージファイバ母材を、予め加熱溶融し全長にわたってねじりを与えて、ねじり母材を形成し、かかるねじり母材を導引炉によって導引することを特徴とし

るイメージファイバは、細径で可とう性を有するため、映写部を観察するための医療用あるいは工業用の内視鏡に広く利用されている。かかるイメージファイバは、通常第4図に示す様をイメージファイバ製造装置によって製造されている。即ち第4図に示す如く多数本のガラスファイバ1を平行かつ稠密にガラスのジャケット管2の中に配列したイメージファイバ母材、あるいは、かかる母材を加熱し管状一体化した固体母材75の下端をヒータ3によって加熱溶融延伸することによって製造される。製造されたイメージファイバ7は、その断面図を第5図に示す如く、多数本のコア4がジャケット5と共通のクラッド5の中

## 特開昭61-252505 (2)

に平行に配置され、コアの相互間の関係位置はイメージファイバ全体にわたって変化する。

このようなイメージファイバを用いたファイバスコープの基本的構成を図5図に示す。第6図に示すファイバスコープにおいて、イメージファイバ7の一方の端面7a上に対物レンズ8aを介して被写体9の入射面像9aが結像され、この像はイメージファイバ7中を第6図に示す如く伝搬し、他端面7b上に射出面像9bを得る。射出側では射出用レンズ8bを介して受像面上に再生像9cを得る。このとき、イメージファイバ7が振動していると、その分だけ入射面像9aと射出面像9bは傾くことになる。

## &lt;発明が解決しようとする問題点&gt;

第6図に示されるようなファイバスコープには、その中の画像伝送路であるイメージファイバに関して次のような問題が生ずる。即ち、まず第一に第4図に示す像の方法によつ

て製造するとき、導引におけるイメージファイバの若干ねじれは避けられず、短尺のイメージファイバでは射出面像9bは若干回転し、長尺の場合には、ねじれ状態が更に大きくなる。このため入射面像9aに対する射出面像9bの向きを予測することが極めて困難になる。この場合、射出面像9bの向きを修正するためにイメージファイバを機械的にねじることが一般に行なわれる。しかし、これにねじれ歪によつてイメージファイバが破断することが起きたり、ねじりの繰返しによる疲労が生じやすい等の問題があった。

ところで、ファイバスコープはイメージファイバの射出面像を直接接眼レンズ8bで観察するのが従来の最も基本的な構成であるが、この場合対物レンズ8aによりイメージファイバ端面7aに結像される入射面像が倒立した像となり、その伝送面像9bを接眼レンズ8bにより虚像として観察するのが普通である。従つて目には倒立像として見える。この

解決方法として、イメージファイバを180°機械的に捻るか、イメージコネクター等の光学的手段が用いられる。しかし、機械的にイメージファイバを捻る場合、捻りによるイメージファイバの表面歪が単位長さ当たり1μmを越えたと破断したり、疲労劣化が著しく好ましくない。またこの外、イメージファイバの射出面像の方向を任意の方向に設定したいことがあるが従来のものでは簡単にできなかった。

本発明はかかる従来技術の欠陥に鑑みてなされたもので、上記のような問題を容易に解決したイメージファイバを提供することを目的とするものである。

## &lt;問題点を解決するための手段&gt;

かかる目的を達成した本発明によるイメージファイバの構成は、多数本のコアをもつイメージファイバにおいて、断面内における各コアの相互位置関係は一定に保つた状態で、長手方向にねじりが与えられていることを特徴とするものである。また本発明による第1

のイメージファイバの製造方法の構成は、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列し、加熱溶融一体化してイメージファイバ母材を形成し、該イメージファイバ母材を導引管で加熱溶融し、長手方向にねじりをかけながら導引することを特徴とするものである。また本発明の第2のイメージファイバの製造方法の構成は、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列し、加熱溶融密着一体化してイメージファイバ母材を形成し、該イメージファイバ母材を、予め加熱溶融し、全長にわたってねじりを与え、ねじり母材を形成し、かかるねじり母材を導引管によつて導引することを特徴とするものである。

## &lt;実施例&gt;

本発明によるイメージファイバの一実施例の外観図を第1図に示す。第1図に示す本発明によるイメージファイバによれば、イメー

## 特開昭61-252505 (3)

ジフアイバ全長にわたって、第5図に示すような断面形状、即ち、多数本のコア4がクラッド5を介して一定の相互位置関係を保つて配置され、ジャケット6で包まれた断面形状を保つとともに、コア4は長手方向に一定ピッチPで張られた構造をもつものである。

第1図に示したような本発明によるイメージファイバによれば、イメージファイバを構成する多数本のコア4はピッチPでねじられているため、ピッチP毎に出射画像9は同一の方向を取る。従つてピッチPの間隔で出射画像の所望の向きを得ることが可能である。従つて、所定の長さのファイバスコープを製造するに当つて、所定の長さより1ピッチPの調整しるを要して本発明によるイメージファイバを切断するならば、イメージファイバの対物端面上の取物物体の入射画像9aとイメージファイバの接収端面7b上の出射画像9bとが必ず1個所で同一方向になる場所が得られる。従つてその位置でイメージ

ファイバを切断すれば、入射と同一方向の出射画像9bを得る。また例立像等所望の方向の出射画像を得たい場合は、その位置は簡単に求められるので、イメージファイバの長さをその位置に調整することによつて所望の方向の出射画像を得ることができる。本発明によるイメージファイバによれば、従来のものの如く、イメージファイバの入射画像と出射画像の向きを一致させるために機械的にねじりを加えたり、あるいは光学的にイメージローテータを用いる必要もない。

次に、第1図に示すような本発明によるイメージファイバの製造方法を説明する。

- (1) 本発明によるイメージファイバの第1の製造方法によれば、多数本のコアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列したものを、加熱溶融密着一体化してイメージファイバ母材10を形成し、かかる母材10を第2図に示す如く導引部11に挿入し、下端を加

熱溶融引きする。さらにこの際、引き下ろされるイメージファイバ7と母材の間には矢印で示す如く相対的回転を与え、生成されるイメージファイバ7にはねじりがかけられながらドラム(図示せず)に巻き取られ、第1図に示すようなピッチPの張りを与えられたイメージファイバを得るものである。

- (2) 本発明のイメージファイバの第2の製造方法の実例例によれば、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に充填したものを、加熱溶融し、密着一体化したイメージファイバ母材を形成し、さらにかかる母材を火炎焚盤にかけて、さらに母材全長にわたって一定ピッチのねじりを与え、ねじり母材12を形成し、かかるねじり母材12を第3図に示す如く導引部11に挿入し、下端を加熱溶融引きしてコア4が所望のピッチPでねじられた第1図に示すようなイメージ

ファイバを得ることができる。

上記第1の製造方法によるものはイメージファイバの導引部に照し、イメージファイバ7を母材10に対して相対的に回転を与えて導引しする必要があり導引装置に母材あるいは巻取ドラムの回転機構が加わり製造装置の若干のコスト高となる。これに対し第2の製造方法によるものは、母材に回転を与えて作成するものであり製造装置としてはより簡単になる。

次に本発明のイメージファイバの実例例について説明する。

## 実例例1

コアが $\text{GeO}_2$ - $\text{SiO}_2$ 系ガラス、クラッドが石英ガラスからなる外径400 $\mu\text{m}$ のガラスファイバ約4000本を束ね、外径30mm、肉厚2mmの石英のジャケット管の中に平行に配列充填し、加熱一体化してイメージファイバ母材10を形成する。次いで第2図に示す如く、導引部11によつて母材下端を加熱溶融

## 特開昭61-252505 (4)

し摺りこする。摺りこに際し、母材10と摺りこされるイメージファイバ7とは相対的に10 rpmの回転が与えられ、1 mm/sの速度で摺りこされ、外径1 mmのイメージファイバ7を得た。得られたイメージファイバ7は、第1図に示す外観構造をもつものであつた。かくして得られたイメージファイバの入射面像に対する出射面像の方向調整は、わずかな長さの調整によつて簡単に行うことができ、優れた面像方向調整性が得られた。

## 実施例2

コアが石英ガラスでクラッドがF-510<sub>2</sub>ガラスからなる外径150 μmのファイバを約30000本束ね、外径約30 mm、肉厚1.5 mmの石英管の中に平行に配列して充填し、さらに加熱一体化してイメージファイバ母材を得た。この母材を火炎溶融機によつて全体にわたつて2 mmのピッチで折り、ねじり母材12をつた。かかるねじり母材12を第3図に示す

ように、摺引部11によつて加熱延伸して、外径1.5 mm、ピッチP=800 μmの第1図に示す外観構造をもつイメージファイバを得た。かくして得られたイメージファイバを用いて長さ30 mm程度のファイバスコープを製作するに際し、イメージファイバを約30 mm+Pに切断し、入射面像に対する出射面像の向きの調整を行なうに当つて、長さ約200 μmづつることによつて所望の向きの出射面像が得られた。

## &lt;発明の効果&gt;

本発明によるイメージファイバによれば多数本からなるコアにピッチPの折りが与えられているため、入射面像に対する出射面像の向きの調整はピッチPの範囲にイメージファイバを切りつめることによつて極めて容易に行なうことができる。このため、従来のものの如く、入射面像に対する出射面像の向きを変えるため、機械的に折つたりする必要は全くなく、したがつて、出射面像の向きの調節

の際、機械的折りによつてイメージファイバを破損するといつた不都合はなくなつた。また本発明によるイメージファイバの製造方法によれば、コアが所望のピッチで折られた本発明によるイメージファイバを極めて容易に低い製造コストで作製できるようになつた。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるイメージファイバの一実施例の外観図、第2図は本発明の第1のイメージファイバの製造方法の一実施例の説明図、第3図は本発明による第2のイメージファイバの製造方法の実施例の説明図、第4図はイメージファイバ摺引装置の側面図、第5図はイメージファイバの横断面図、第6図はファイバスコープの基本構成図である。

図面中、

- 1はガラスファイバ、2はジャケット管、  
4はコア、5はクラッド、6はジャケット、  
7はイメージファイバ、8は対物レンズ、  
8bは接眼レンズ、9は観測物体、

- 9aは入射面像、9bは出射面像、  
10はイメージファイバ母材、11は摺引部、  
12はねじり母材である。

特許出願人

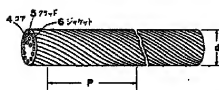
住友電気工業株式会社

代理人

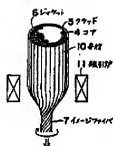
弁理士 光 石 士 郎 (他1名)

特開明61-252505(5)

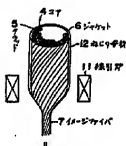
第 1 図



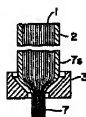
第 2 図



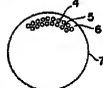
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

